

ULOGA TEHNOLOŠKIH ALATA U UČENJU NA DALJINU, PREDNOSTI, IZAZOVI I PRAVCI RAZVOJA

Mirjana Ilić¹ Milica Obadović² Saša Raletić³

Rezime: U radu se analizira upotreba savremenih tehnoloških alata u kontekstu učenja na daljinu, sa fokusom na njihove prednosti, izazove i potencijal za unapređenje obrazovnog procesa. Korišćenjem kvalitativne, deskriptivno-analitičke metode, analizirana je stručna literatura, istraživanja i izveštaji relevantnih organizacija. Poseban akcenat stavljen je na primenu LMS platformi, alata za videokonferencije, veštačku inteligenciju, gamifikaciju i interaktivno učenje. Istraživanje ukazuje na to da tehnološki alati omogućavaju veću fleksibilnost, personalizaciju nastave i angažovanost učenika, ali i otkrivaju izazove kao što su digitalni jaz, tehnička neosposobljenost nastavnika i problemi privatnosti. Zaključuje se da je za efikasno učenje na daljinu neophodan sistemski pristup koji uključuje kontinuiranu edukaciju i infrastrukturna ulaganja.

Ključne reči: učenje na daljinu, digitalni alati, obrazovna tehnologija, LMS platforme, veštačka inteligencija

THE ROLE OF TECHNOLOGICAL TOOLS IN DISTANCE LEARNING: ADVANTAGES, CHALLENGES, AND DEVELOPMENT DIRECTIONS

Abstract: The paper analyzes the use of modern technological tools in the context of distance learning, focusing on their advantages, challenges, and potential to improve the educational process. Using a qualitative, descriptive-analytical method, the study examines professional literature, research, and reports from relevant organizations. Special emphasis is placed on the application of LMS platforms, video conferencing tools, artificial intelligence, gamification, and interactive learning. The research shows that technological tools enable greater flexibility, personalized instruction, and increased student engagement, but also reveal challenges such as the digital divide, teachers' lack of technical skills, and privacy issues. It is concluded that effective distance learning requires a systematic approach that includes continuous training and infrastructure investment.

Key words: distance learning, digital tools, educational technology, LMS platforms, artificial intelligence

1. UVOD I PREGLED LITERATURE

Savremeno obrazovanje je u poslednjim decenijama doživelo značajnu transformaciju zahvaljujući ubrzanom razvoju informaciono-komunikacionih tehnologija, koje su utemeljile novu paradigmu učenja — fleksibilnu, digitalnu i često nezavisnu od fizičkog prostora učionice. Tehnološki napredak i uvođenje digitalnih alata i platformi u nastavni proces, omogućilo je ne samo pristup raznovrsnim izvorima znanja, već i razvijanje novih metoda učenja i podučavanja, uključujući učenje na daljinu kao jednu od ključnih inovacija obrazovnog sistema 21. veka.

Promene u obrazovanju usled razvoja tehnologije ne ogleda se samo u zameni štampanih udžbenika digitalnim, već i u nastanku potpuno novih platformi i alata za učenje i evaluaciju znanja. U tom kontekstu, digitalna pismenost postaje jedna od osnovnih kompetencija kako za učenike, tako i za nastavnike. Prema navodima UNESCO-a (2020), tehnologija ima potencijal da učini obrazovanje inkluzivnijim, efikasnijim i dostupnijim globalno, pod uslovom da se pravilno integriše u obrazovni sistem.

U literaturi se često naglašava da tehnologija ne menja samo formu nastave, već i suštinu obrazovanja, uključujući ulogu nastavnika, dinamiku interakcije i koncept evaluacije (Selwyn, 2016;

¹Mirjana Ilić PhD in economics, Professor of Vocational Studies, Academy of Vocational Studies, College of Tourism, Belgrade, mirjana.ilic@assb.edu.rs

²Milica Obadović, PhD in economics, Assistant with a PhD, College of Applied Studies - Sirmijum, Sremska Mitrovica, mobadovic@gmail.com

³Saša Raletić, PhD in economics, Lecturer, Novi Sad School of Business, raletic.sasa84@gmail.com

Anderson, 2008). Urošević (2021) navodi da su tehnološke platforme, kao što su Zoom, Microsoft Teams i Google Meet, postale ključni alati u sprovođenju online nastave, omogućavajući sinhronu komunikaciju i saradnju između nastavnika i učenika. S druge strane, asinhroni alati poput Moodle-a i Edmodo-a pružaju mogućnosti za organizaciju sadržaja, testiranja i praćenje napretka učenika.

Razvoj učenja na daljinu može se posmatrati kroz nekoliko razvojnih faza. Prvi oblici zabeleženi su još u 19. veku, kada su dopisni kursevi omogućavali pristup obrazovanju osobama koje nisu imale mogućnost pohađanja nastave u školama ili univerzitetima. Kasnije su radio i televizijski kursevi tokom 20. veka dodatno unapredili ovaj oblik obrazovanja (Simonson et al., 2019). Ipak, najveći iskorak u učenju na daljinu dogodio se sa razvojem interneta i digitalnih tehnologija krajem 20. i početkom 21. veka.

Poseban akcenat na značaj digitalnih alata dobio je tokom pandemije COVID-19, kada su škole širom sveta zatvorene, a učenje prebačeno u virtuelno okruženje. Prema izveštaju UNESCO-a (2021), pandemija je pogodila obrazovne sisteme u preko 190 zemalja, utičući na više od 1,6 milijardi učenika. U tom kontekstu, tehnologija je predstavljena kao glavno sredstvo za očuvanje kontinuiteta obrazovanja.

U Srbiji, pandemija je ubrzala digitalnu transformaciju obrazovnog sistema, koja je bila u začetku. Ministarstvo prosvete je, u saradnji sa različitim institucijama, organizovalo televizijsku i online nastavu, dok su škole počele da koriste različite digitalne platforme. Stojanović (2022) naglašava da je ovaj period otkrio sve prednosti, ali i slabosti obrazovnog sistema u digitalnom kontekstu — nedostatak digitalne opreme, neujednačene digitalne kompetencije nastavnika i potrebu za obukama i infrastrukturnim ulaganjima.

Različiti autori su se bavili evaluacijom alata koji su korišćeni u ovom periodu. Tadić (2022) u svojoj komparativnoj analizi sistema Moodle i Blackboard zaključuje da oba sistema imaju svoje prednosti, ali da Moodle, kao otvorena platforma, nudi veću fleksibilnost za potrebe osnovnoškolskog i srednjoškolskog obrazovanja. Kovačević (2021) se bavi gamifikacijom i primenom interaktivnih alata kao što su Kahoot, Quizizz i Padlet, naglašavajući da ovi alati doprinose većoj motivaciji i angažovanju učenika.

U međunarodnom kontekstu, Anderson i Elloumi (2008) ističu da su LMS platforme ključne za upravljanje nastavnim sadržajem i komunikaciju u digitalnom okruženju. Garrison i Anderson (2003) razvijaju model "zajednice istraživanja" (Community of Inquiry), koji podrazumeva tri dimenzije učenja u online okruženju: kognitivnu, socijalnu i nastavničku prisutnost.

Osim alata, važan aspekt online obrazovanja odnosi se i na digitalne kompetencije nastavnika. Petrović (2021) u svojoj analizi navodi da većina nastavnika u Srbiji još uvek ne poseduje napredne digitalne veštine, što otežava primenu savremenih obrazovnih tehnologija. Knežević (2021) dodaje da razvoj veštačke inteligencije u obrazovanju može unaprediti procese personalizacije učenja, ali ističe i izazove vezane za etiku, privatnost i kvalitet nastave.

Urošević (2021) zaključuje da uspešna integracija tehnologije u obrazovanje zavisi ne samo od dostupnosti alata, već i od sistemskog pristupa — koji podrazumeva ulaganja u infrastrukturu, kontinuiranu edukaciju nastavnog kadra i jasne strategije digitalizacije. Ove tvrdnje potvrđuju i istraživanja Evropske komisije (2020), koja preporučuju razvoj digitalne otpornosti obrazovnih sistema kao ključne komponente savremenog društva.

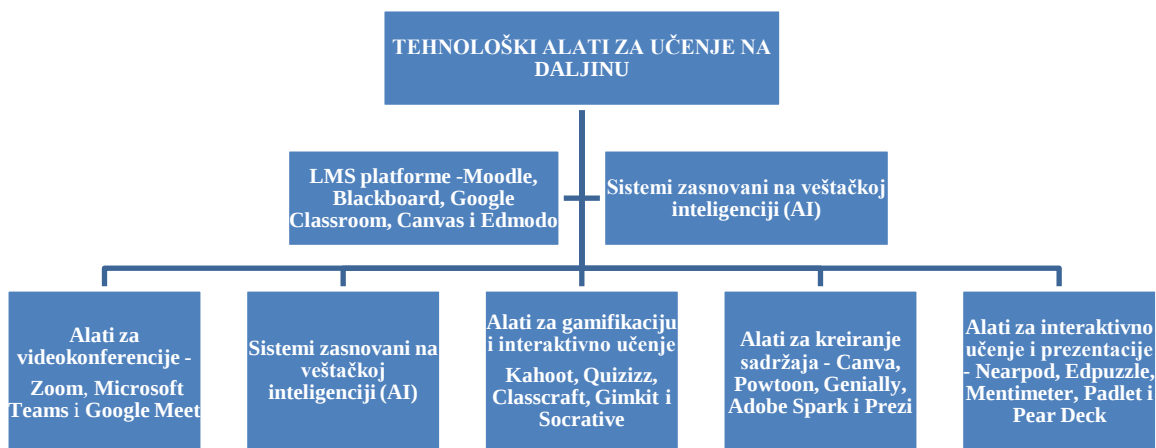
Uzimajući u obzir sve pomenuto, jasno je da je uloga tehnoloških alata u učenju na daljinu višeslojna i kompleksna. Oni ne samo da omogućavaju tehničko sprovođenje nastave na daljinu, već i transformišu načine na koje učenici uče i nastavnici predaju. Cilj ovog rada biće da se detaljno istraže ključne prednosti i izazovi primene različitih tehnoloških alata u učenju na daljinu, kako bi se definisali pravci za dalji razvoj obrazovnog sistema u digitalnom okruženju.

2. METODOLOGIJA

Rad je zasnovan na kvalitativnom istraživačkom pristupu, koristeći deskriptivno-analitičku metodu. Cilj je bio da se sagledaju i analiziraju savremeni tehnološki alati koji se koriste u obrazovanju na daljinu, kao i da se identifikuju njihove prednosti i izazovi u praksi. U okviru rada sprovedena je analiza sekundarnih izvora, odnosno stručne literature, istraživačkih radova, izveštaja relevantnih institucija i organizacija, kao i domaćih i međunarodnih publikacija koje se bave temom digitalizacije obrazovanja, koristeći online baze podataka (Google Scholar, SCIndeks, ResearchGate itd.). Na osnovu te analize izvedeni su zaključci o stanju i pravcima razvoja digitalnog obrazovanja, sa posebnim fokusom na alate koji se koriste u procesu učenja na daljinu.

3. REZULTATI

Digitalizacija obrazovanja je postala nezaobilazni deo savremenog društva, a naročito je dobila na značaju u kontekstu učenja na daljinu, koje je dobilo snažan zamah usled pandemije COVID-19. Tehnološki alati kao što su LMS platforme (Moodle, Blackboard), alati za videokonferencije (Zoom, Microsoft Teams, Google Meet), sistemi zasnovani na veštačkoj inteligenciji, kao i alati za gamifikaciju i interaktivno učenje — više nisu pomoćna sredstva, već okosnica savremene nastave. U nastavku će se detaljno razmotriti kako ovi alati doprinose učenju na daljinu, ali i koji izazovi prate njihovu primenu, kako bi se definisali pravci daljeg razvoja digitalnog obrazovnog okruženja. Nakon analize literature o razvijenim tehnološkim alatima koji se koriste za učenje na daljinu, autori ovog rada izdvajaju sledeće kao najznačajnije (Tabela 1.):



Izvor: Zaključak autora

- **LMS platforma** (Learning Management System) je softverski sistem koji omogućava upravljanje procesom učenja, najčešće u digitalnom okruženju. Ukratko — to je online platforma koja omogućava nastavnicima da kreiraju, organizuju i distribuiraju obrazovni sadržaj, a učenicima da pristupe tim sadržajima, uče i budu ocenjivani. Najčešće pominjane LMS platforme su **Moodle, Blackboard, Google Classroom, Canvas i Edmodo**.
- **Alati za videokonferencije** kao što su **Zoom, Microsoft Teams i Google Meet** omogućavaju interaktivnu komunikaciju između nastavnika i učenika u realnom vremenu, što je ključno za održavanje kontinuiteta nastave na daljinu. Ovi alati omogućavaju deljenje ekrana, rad u manjim grupama (breakout rooms), snimanje predavanja i vođenje diskusija, čime se stvara osećaj

prisutnosti i zajedničkog učenja. Zahvaljujući svojoj dostupnosti i jednostavnosti korišćenja, postali su standardni deo digitalne učionice u mnogim obrazovnim sistemima širom sveta.

- **Sistemi zasnovani na veštačkoj inteligenciji (AI)**, se koriste da personalizuju, optimizuju i automatizuju procese učenja. To se konkretno odnosi na na:

1. Adaptivni sistemi za učenje – platforme koje *prate napredak učenika* i prilagođavaju težinu gradiva u realnom vremenu (npr. Knewton, Smart Sparrow).
2. AI asistenti i chatboti – softver koji odgovara na pitanja učenika, daje objašnjenja ili pomaže u navigaciji kroz sadržaj (kao što to radi i ChatGPT u obrazovnom kontekstu).
3. Automatsko ocenjivanje – AI može oceniti testove sa više ponuđenih odgovora, pa čak i esejsku nastavu kroz prepoznavanje strukture i ključnih pojmova.
4. Analitika učenja (Learning Analytics) – AI analizira podatke o ponašanju učenika na platformi kako bi nastavnicima dao uvid u to *ko napreduje, a ko zaostaje* i gde su tačno prepreke.
5. Prepoznavanje govora i teksta – korišćeno za prepisivanje predavanja, automatske titlove, ili glasovne komande.

- **Alati za gamifikaciju i interaktivno učenje** su digitalni resursi i platforme koje koriste elemente igre i interakcije kako bi učinili obrazovni proces zanimljivijim, motivišućim i efikasnijim za učenike. Cilj je da se učenici angažuju kroz igru, izazove, bodove, takmičenja i vizuelnu dinamiku — ali uz stvarno usvajanje znanja. Najznačajniji su: **Kahoot, Quizizz, Classcraft, Gimkit i Socrative**.

- **Alati za interaktivno učenje i prezentacije** su digitalni alati koji omogućavaju aktivno učešće učenika tokom predavanja, bilo kroz pitanja, ankete, kvizove, video materijale ili zajednički rad u realnom vremenu. Za razliku od klasičnih statičnih prezentacija (npr. PowerPoint), ovi alati omogućavaju dvosmernu komunikaciju i jaču povezanost sa sadržajem sa ciljem povećanja angažovanosti učenika, vizualizaciji i razumevanju gradiva, aktivnoj participaciji i saradnji kao i brzom testiranju znanja i povratnih informacija. Najpoznatiji alati koje bismo izdvojili za interaktivno učenje i prezentacije su: **Nearpod, Edpuzzle, Mentimeter, Padlet i Pear Deck**.

- **Alati za kreiranje sadržaja** kao što su **Canva, Powtoon, Genially, Adobe Spark i Prezi** značajno doprinose kvalitetu i efikasnosti učenja na daljinu jer omogućavaju nastavnicima i učenicima da izrađuju vizuelno privlačne, interaktivne i edukativne materijale koji olakšavaju razumevanje i pamćenje gradiva.

Prednosti i nedostaci upotrebe tehnoloških alata za učenje na daljinu

Upotreba tehnoloških alata za učenje na daljinu donosi niz značajnih prednosti koje su redefinisale tradicionalno shvatanje obrazovanja. Jedna od ključnih prednosti jeste fleksibilnost koju digitalno okruženje omogućava – učenici i nastavnici imaju pristup obrazovnim sadržajima u bilo koje vreme i sa bilo koje lokacije, što je naročito važno u vanrednim situacijama poput pandemije COVID-19 (Stojanović, 2022). Tehnološke platforme kao što su LMS sistemi (npr. Moodle, Blackboard i Google Classroom) omogućavaju nastavnicima da organizuju, distribuiraju i ocenjuju obrazovne sadržaje, dok učenicima pružaju jasan i strukturiran uvid u svoje obaveze i napredak. Ovakvi sistemi omogućavaju efikasnije upravljanje nastavnim procesom i doprinose digitalnoj pismenosti korisnika (Tadić, 2022).

Takođe, značajna prednost ogleda se u mogućnosti personalizacije nastave. Zahvaljujući sistemima zasnovanim na veštačkoj inteligenciji, sadržaji se mogu prilagođavati potrebama svakog učenika – bilo kroz adaptivne platforme koje prate napredak i automatski prilagođavaju težinu gradiva, bilo kroz AI asistente i chatbote koji pružaju dodatna objašnjenja i pomoć u stvarnom vremenu (Knežević, 2021; Zawacki-Richter et al., 2019). Ovakav pristup doprinosi boljem razumevanju gradiva i omogućava učenicima da uče sopstvenim tempom, uz veću samostalnost.

Još jedna važna prednost jeste povećanje angažovanosti učenika. Korišćenjem alata za gamifikaciju i interaktivno učenje, kao što su Kahoot, Quizizz, Classcraft i Gimkit, nastavni proces postaje dinamičniji, zanimljiviji i motivišući. Kroz elemente igre, bodovanja i takmičenja, učenici se

podstiču na aktivno učešće i saradnju (Kovačević, 2021). Slično tome, alati za interaktivne prezentacije (npr. Nearpod, Mentimeter, Edpuzzle) omogućavaju dvosmernu komunikaciju i nastavnicima daju mogućnost da u realnom vremenu testiraju znanje i dobiju povratne informacije, čime se jača povezanost sa sadržajem (Urošević, 2021). Alati za kreiranje sadržaja kao što su Canva, Genially, Powtoon i Prezi doprinose vizuelnoj atraktivnosti materijala, što olakšava pamćenje i razumevanje složenijih pojmova (Bower, 2019).

Ipak, uprkos navedenim prednostima, upotreba digitalnih alata u obrazovanju nosi i određene nedostatke. Najizraženiji problem je digitalni jaz – nejednaka dostupnost interneta i digitalnih uređaja među učenicima dovodi do nejednakih šansi za obrazovanje, naročito u ruralnim sredinama ili u porodicama slabijeg imovinskog stanja (Petrović, 2021). Dodatno, često se javlja i problem nedovoljne tehničke obučenosti nastavnika, koji nisu uvek spremni da iskoriste sve potencijale dostupnih alata, što potvrđuju i rezultati domaćih istraživanja (Stojanović, 2022).

Učestala upotreba više različitih alata može izazvati preopterećenost, konfuziju i digitalni zamor, naročito kod mlađih učenika. Neki aspekti obrazovanja, kao što su praktične vežbe i socijalna interakcija, teško se mogu u potpunosti preneti u online prostor, čime dolazi do smanjenja emocionalne povezanosti među učenicima i osećaja zajedništva (Bozkurt et al., 2020). Pored toga, korišćenje različitih platformi otvara pitanja bezbednosti i privatnosti podataka, budući da mnogi alati nisu u potpunosti usklađeni sa standardima zaštite ličnih informacija, što je izazov sa kojim se suočavaju obrazovni sistemi širom sveta (Siemens et al., 2013).

4. ZAKLJUČAK

Digitalizacija obrazovanja predstavlja ključnu komponentu savremenog obrazovnog sistema, naročito u kontekstu učenja na daljinu koje je dobilo značajan zamah tokom pandemije COVID-19. Analiza najznačajnijih tehnoloških alata pokazuje da LMS platforme, alati za videokonferencije, sistemi zasnovani na veštačkoj inteligenciji, alati za gamifikaciju i interaktivno učenje, kao i alati za kreiranje i prezentaciju sadržaja, više nisu pomoćna sredstva, već osnovni stubovi digitalne nastave. Njihova primena omogućava veću fleksibilnost, personalizaciju procesa učenja i povećanu angažovanost učenika. Ipak, prisutni su i izazovi — od digitalnog jaza i tehničke neosposobljenosti nastavnog kadra, do problema bezbednosti i digitalnog zamora učenika. Dalji razvoj digitalnog obrazovanja zahteva sistemski pristup koji uključuje unapređenje infrastrukture, kontinuiranu edukaciju nastavnika, kao i razvoj inkluzivnih strategija kako bi se obezbedila dostupnost i kvalitet obrazovanja za sve učenike, bez obzira na njihove tehničke i socijalne uslove. kako bi digitalno obrazovno okruženje bilo dostupno, inkluzivno i kvalitetno za sve učenike.

5. LITERATURA

1. Anderson, T. (2008). *The theory and practice of online learning* (2nd ed.). Edmonton: AU Press.
2. Anderson, T., & Elloumi, F. (2008). *Foundations of distance education*. Athabasca University.
3. Bower, M. (2019). *Design of Technology-Enhanced Learning*. Emerald Publishing.
4. Bozkurt, A., Jung, I., Xiao, J., Vladimirsch, V., Schuwer, R., & Egorov, G. (2020). A global outlook to the interruption of education due to COVID-19 pandemic. *Asian Journal of Distance Education*.
5. Evropska komisija. (2020). *Digital Education Action Plan 2021–2027*. Preuzeto sa <https://education.ec.europa.eu>
6. Garrison, D. R., & Anderson, T. (2003). *E-learning in the 21st century: A framework for research and practice*. RoutledgeFalmer.
7. Knežević, J. (2021). *Primena veštačke inteligencije u obrazovanju: Perspektive i izazovi*. Beograd: Institut za obrazovne tehnologije.

8. Kovačević, L. (2021). *Gamifikacija i interaktivni alati u online obrazovanju*. Novi Sad: Fakultet tehničkih nauka.
9. Petrović, Z. (2021). *Digitalne kompetencije nastavnika u Srbiji: Analiza trenutnog stanja*. Beograd: Centar za obrazovne tehnologije.
10. Selwyn, N. (2016). *Education and technology: Key issues and debates* (2nd ed.). Bloomsbury Publishing.
11. Siemens, G., Gasevic, D., & Dawson, S. (2013). Learning Analytics: The Emergence of a Discipline. *American Behavioral Scientist*.
12. Simonson, M., Smaldino, S., Zvacek, S., & Bastable, S. (2019). *Teaching and learning at a distance: Foundations of distance education* (7th ed.). Information Age Publishing.
13. Stojanović, N. (2022). *Digitalna transformacija obrazovnog sistema u Srbiji*. Beograd: Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja.
14. Tadić, M. (2022). *Moodle i Blackboard: Komparativna analiza LMS sistema u obrazovanju*. Beograd: Pedagoški fakultet.
15. UNESCO. (2021). *Education: From disruption to recovery*. Preuzeto sa <https://www.unesco.org/en/education/covid-19-response>
16. UNICEF Srbija. (2022). *Digitalne tehnologije u školama: korisne, bezbedne i sa merom*. Preuzeto sa <https://www.unicef.org/serbia>
17. Urošević, B. (2021). *Tehnološke platforme u obrazovanju: Pregled savremenih alata za online nastavu*. Beograd: Univerzitet u Beogradu, Fakultet tehničkih nauka.
18. Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*.